



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 52 908 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 65 G 47/30
B 65 G 43/08

21 Aktenzeichen: 197 52 908.9
22 Anmeldetag: 28. 11. 97
43 Offenlegungstag: 2. 6. 99

DE 197 52 908 A 1

71 Anmelder:
Nagler, Peter, 70736 Fellbach, DE

74 Vertreter:
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,
70192 Stuttgart

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zur automatisierten Gruppierung von Objekten

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatisierten Gruppierung von Objekten, welche in stetigem Förderfluß einem Zuführband aufgegeben werden, wobei eine Erkennungseinrichtung die zufällige Lage und die Position der ankommenden Objekte auf dem Zuführband erfaßt und einer Steuereinheit für eine Handhabungseinrichtung meldet, welche die Objekte in einen gruppierten Ordnungszustand sortiert.
Um auch bei einer großen Menge zu gruppierender Objekte den automatisierten Sortier- bzw. Gruppierungsvorgang bei geringem baulichen Aufwand durchführen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Objekte auf dem Zuführband gruppiert und weiterbefördert werden, wobei die Steuereinheit den zufälligen Ordnungszustand auf dem Zuführband auswertet und die zufällig gegebene Lage einer Gruppe auf dem Zuführband bestimmt.

DE 197 52 908 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatisierten Gruppierung von Objekten, welche in stetigem Förderfluß in zufälliger Ordnung einem Zuführband aufgegeben und zu einer Gruppierereinrichtung gefördert werden, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die automatisierte Handhabung wird von einer Steuereinheit der Gruppierereinrichtung koordiniert. Eine Erkennungseinrichtung erfaßt jeweils die Lage und die Position der ankommenden Objekte auf dem Zuführband und meldet diese fortlaufend der Steuereinheit, welche unter Berücksichtigung der Bandgeschwindigkeit Steuerbefehle für eine Handhabungseinrichtung erzeugt. Es ist dabei üblich, aus der erfaßten Lage und Position der ankommenden Objekte deren jeweilige virtuelle Abbildposition auf dem Zuführband im Griffbereich der Handhabungseinrichtung zu ermitteln. Aus der virtuellen Information und der Bandgeschwindigkeit wird die tatsächliche Lage und Position der betreffenden Objekte bestimmt, in der sie sich mit Bandgeschwindigkeit bewegt zum vorgegebenen Zugriffzeitpunkt im Griffbereich der Handhabungseinrichtung befinden. Die Handhabungseinrichtung kann in ihrem Griffbereich jedes Objekt anfahren und sortiert diese auf einem weiteren Förderband in den vorgegebenen, gruppierten Ordnungszustand. Es ist bekannt, daß auch große Mengen in zufälliger Ordnung zugeführter Objekte sortiert werden können, wenn die Handhabungseinrichtung die Objekte vom Zuführband greift und auf dem weiteren Förderband, dem Sortierband ablegt. Die Handhabungseinrichtung stellt die Objekte auf dem Sortierband gemäß einer vorgegebenen Sortiervorschrift zusammen. Auf dem Sortierband werden die Objekte in sortiertem Ordnungszustand gruppiert liegend weiterbefördert.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur automatisierten Gruppierung von Objekten der gattungsgemäßen Art zu schaffen, welches rasch arbeitet und mit geringem baulichen Aufwand durchführbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Erfindung liegt das Erkenntnis zugrunde, daß die zwischen den in zufälliger Ordnung liegenden Objekten in gleichfalls zufälliger Positionsverteilung Flächen auf dem Zuführband gegeben sind, auf denen sortierte Objekte gruppiert ablegbar sind. Darüber hinaus werden durch die Handhabung einzelner Objekte Ergänzungsflächen frei, welche anschließend zur Gruppierung weiterer Objekte genutzt werden können. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wertet die Steuereinheit über die Erfassung der jeweiligen Lage und der Position der ankommenden Objekte den zufälligen Ordnungszustand aller Objekte auf dem Zuführband und ermittelt daraus zufällig gegebene Sortierpositionen mit ausreichender Fläche für jeweils eine Gruppe. Die Objekte werden auf dem Zuführband sortiert und gruppiert liegend weiterbefördert, wodurch der bisher erforderliche bauliche Aufwand zur Durchführung des automatisierten Gruppierungsvorganges verringert ist. Insbesondere kann auf das bisher erforderliche Sortierband verzichtet werden, da das Zuführband selbst das Sortierband bildet. Weiterhin wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Leistungsfähigkeit der Gruppierereinrichtung erhöht, da die Handhabungseinrichtung durchschnittlich kurze Wege zur Sortierung der ankommenden Objekte zurücklegen muß und somit der Gruppierungsvorgang schnell ablaufen kann.

Vorteilhaft wird ein Objekt als Kennobjekt ausgewählt, welches die Sortierposition bestimmt und dem anschließend weitere Objekte gemäß der vorgegebenen Gruppenordnung

zusortiert werden. Das Kennobjekt verbleibt bei der Sortierung in der ursprünglichen, zufälligen Position auf dem Zuführband, wodurch bei der Gruppierung lediglich die weiteren Objekte gehandhabt werden müssen. Insbesondere bei geringen Stückzahlen pro Gruppe kann das Gruppieren der Objekte auf dem Zuführband sehr rasch ausgeführt werden, da ein Handhabungsvorgang pro Gruppe entfällt, nämlich der des Kennobjektes.

Die weiteren Objekte einer Gruppe können an der Lage des Kennobjektes ausgerichtet geordnet werden. Die zufällige Lage des Kennobjektes bestimmt die Lage der weiteren Objekte, welche in der betroffenen Gruppe entsprechend der vorgegebenen Zuordnungsvorschrift zusammengestellt sind. Die sortierten Objekte liegen also jeweils in ihren Gruppen entsprechend dem vorgegebenen Ordnungszustand, in dem sie gegebenenfalls einer Weiterbearbeitung zugeführt werden können. Die Position und die Ausrichtung jeder Gruppe hängt von der Position und der Lage der Kennobjekte ab, wobei auch Gruppen nebeneinander auf dem Zuführband zusammengestellt werden und somit die Transport-Leistungsfähigkeit des Zuführbandes ausgenutzt wird. Das Vorliegen mehrerer sortierter Gruppen nebeneinander ist gemäß der Zufälligkeit der Ausrichtung entsprechend wahrscheinlich, wodurch die gegebene Breite des Zuführbandes ausgenutzt wird.

Vorteilhaft wertet die Steuereinheit den zufälligen Ordnungszustand auf dem Zuführband derart aus, daß bedarfsweise die Lage des ausgewählten Kennobjektes korrigiert werden kann, beispielsweise zur Schaffung einer für die anschließende Gruppierung günstigen Situation. Eine Korrektur der Lage des ausgewählten Kennobjektes durch eine entsprechende Ansteuerung der Handhabungseinrichtung erfolgt auch, wenn dem Auswertungsergebnis des zufälligen Ordnungszustandes entnehmbar ist, daß das ausgewählte Kennobjekt benachbart des Randes des Zuführbandes liegt und die der gegebenen Lage entsprechende Fläche für eine Positionierung der vorgesehenen Anzahl weiterer Objekte der betreffenden Gruppe nicht ausreicht. Jeder Gruppe werden vorteilhaft solche Objekte zugeordnet, welche im zugeführten Ordnungszustand mit möglichst geringem Abstand zur ermittelten Sortierposition (Kennobjekt) auf dem Zuführband liegen, wodurch entsprechend kurze Wege der Handhabungseinrichtung bei der Sortierung erforderlich sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine automatisierte Gruppierung von Objekten gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Gruppierereinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung handelt es sich bei den automatisiert zu gruppierenden Objekten um Würste, welche nach ihrer Herstellung einem Zuführband 1 aufgegeben werden und in gruppiertem Ordnungszustand einer Weiterbehandlung zugeführt werden. Nach der Herstellung und einem an die Produktion abschließenden Trennvorgang der zusammenhängenden Würste werden die Würste 8 dem Zuführband 1 in zufälliger Ordnung aufgegeben. Die Funktion der automatischen Gruppierung der Würste besteht darin, die in zufälliger Ordnung auf dem Zuführband liegenden Würste 8 in ausgerichteten Gruppen zu hier je sechs Würsten zusammenzustellen, damit diese anschließend gemeinsam als Wurstpaket 9 verpackt werden können. Bei der in Fig. 1 dargestellten Gruppierung gemäß dem Stand der Technik werden die Würste 8 von einer Handhabungseinrichtung vom Zuführband abgeholt und auf einem in gleicher Richtung wie das Zuführband 1 laufenden weiteren Förderband 15 abgelegt. Die Handhabungseinrichtung

ist dabei derart programmiert bzw. von einer Steuereinheit gesteuert, daß die vom Zuführband 1 abgegriffenen Würste auf dem Sortierband 15 nebeneinander und jeweils in Gruppen mit der vorgegebenen Anzahl von sechs Würsten abgelegt werden. Die gruppenweise abgelegten und ausgerichteten Würste werden von einer weiteren Handhabungseinrichtung in eine Verpackungsmaschine 3 eingelegt. Zur automatisierten Gruppierung der Würste wird die Lage und die Position der ankommenden Würste auf dem Zuführband 1 erfaßt und unter Berücksichtigung der Bandgeschwindigkeit die entsprechende Abbildposition der einzelnen Würste 8 im Fangbereich der Handhabungseinrichtung ermittelt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, besteht eine Gruppierereinrichtung 2 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur automatisierten Gruppierung der Würste 8 aus einer Erkennungseinrichtung 6 und einer Steuereinheit 5 sowie einem Roboter 11 zur Handhabung der auf dem Zuführband 1 liegenden Würstware. Die Erkennungseinrichtung 6 erfaßt beispielsweise mit optischen Mitteln die Lage und die Position der ankommenden Würste 8 auf dem Zuführband und meldet ihre Sensorsignale 14 einer Steuereinheit 5. Die Steuereinheit 5 erzeugt Steuersignale 13 für einen Roboter 11 zur Handhabung der auf dem Zuführband 1 liegenden Würste 8 mittels einer Handhabungseinrichtung 7. Aus den Sensorsignalen 14 der Erkennungseinrichtung 6 wird eine virtuelle Lage und Position der einzelnen Würste 8 ermittelt, welche unter Berücksichtigung der Bandgeschwindigkeit n in die in Bewegungsrichtung 16 des Zuführbandes versetzte, tatsächliche Lage und Position der Würste 8 zu bestimmten Zeitpunkten umgerechnet werden kann. Ist der Zugriffszeitpunkt des Roboters 11 für eine bestimmte Wurst 8 festgelegt, so kann aus der virtuellen Information die tatsächliche Lage und Position der betreffenden Wurst im Fangbereich des Roboters 11 zu diesem Zeitpunkt bestimmt werden, welche diesen in die Lage versetzen, diese und auf gleiche Weise jede beliebige Wurst zu handhaben. Die Bandgeschwindigkeit n des Zuführbandes 1 wird mit einem hier nicht dargestellten Geschwindigkeitsmeßgerät ermittelt und wird der Steuereinheit 5 zur Umrechnung der virtuellen Informationen eingegeben.

Erfindungsgemäß werden die in zufälliger Ordnung der Gruppierereinrichtung 2 zugeführten Würste im Unterschied zu dem in Fig. 1 gezeigten Stand der Technik auf dem Zuführband 1 in den gruppierten Ordnungszustand sortiert und anschließend auf dem Zuführband 1 gruppiert liegend weiterbefördert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sei wieder als sortierter Ordnungszustand die Gruppierung der Würste in dichter Packung zu je sechs Stück vorgegeben. Die Steuereinheit ermittelt aus den Sensorsignalen 14 der Erkennungseinrichtung 6 den gesamten Ordnungszustand auf dem Zuführband 1 und wertet die zufällige Ordnung aus, wobei zufällig gegebene Sortierpositionen mit ausreichender Fläche für jeweils eine Gruppe ermittelt werden. Die Steuereinheit wählt pro Gruppe eine (zufällig positionierte) Wurst als Kennobjekt 10 aus, welches die Sortierposition bestimmt und dem weitere fünf Würste zusortiert werden. Die als Kennobjekt 10 ausgewählte Wurst ist in der Zeichnung punktiert umrandet dargestellt. Die Auswahl der als Kennobjekt geeigneten Würste erfolgt unter Berücksichtigung des gesamten Ordnungszustandes auf dem Zuführband 1, um sicherzustellen, daß genügend Ware zum Zusammenstellung eines Paketes in der Umgebung des als Sortierposition ausgewählten Objektes zur Verfügung stehen. Neben die als Sortierposition ausgewählte Wurst 10, gegebenenfalls beidseitig, legt der Roboter 11 fünf weitere Würste, wobei jeweils einer Gruppe solche Würste zugeordnet werden, deren relative Lage und Position zum entsprechenden physikalischen Kennobjekt 10 möglichst geringfügig unter-

schiedlich sind. Durch kurze Transportwege und geringe Drehbewegungen der Handhabungseinrichtung, um die ge-griffene Wurst in die am Kennobjekt ausgerichtete Lage zu bringen, wird der Gruppierungsvorgang beschleunigt. Bei der Gruppenzuordnung, d. h. der Zusammenstellung der Wurstpakete auf der Sortierposition werden bevorzugt einer Gruppe solche Würste 8 zusortiert, deren Entfernung aus der ursprünglichen Position Fläche zur Ablage weiterer Würste 8 derselben Gruppe 9 schafft. Bei einer derartigen Festlegung der Reihenfolge der Handhabungen werden solche Würste, die zufällig teilweise in der für die Gruppierung vorgesehenen Fläche liegen, bevorzugt sortiert und mit kurzem Transportweg an die zugewandte Seite des Kennobjektes 10 angelegt, so daß Kollisionen ausgeschlossen sind und immer freie Ablageflächen auf dem Band vorgefunden werden. Die Sortierung und damit die Entfernung solcher Würste aus der die Gruppierung störenden ursprünglichen Position erfolgt an einer zufällig sich aus dem Ordnungszustand ergebenden Reihenfolgenstelle, jedoch spätestens in dem Sortierschritt, der der Ablage einer sortierten Wurst in dieser Position vorausgeht. Bei der Bestimmung der Reihenfolge der Handhabungen der einzelnen Würste wird als Kriterium die zufällige Flächenverteilung auf dem Zuführband 1, das Anstreben kurzer Transportwege beim Sortieren und auch die sich zufällig aus räumlicher Anordnung der Würste ergebende Handhabungsfolge berücksichtigt.

Zur Zusammenstellung einer Gruppe von sechs Würsten sind lediglich fünf Handhabungsvorgänge durchzuführen, da die als Kennobjekt 10 ausgewählte Wurst in ihrer ursprünglichen Position und Lage auf dem Zuführband 1 bei der Sortierung verbleibt. Durch das Anlegen weiterer Würste wird auf dem zurückliegenden Abschnitt des Zuführbandes 1, dem die jeweils gehandhabte Wurst entnommen wird, Fläche zur Sortierung weiterer Würste in die vorgegebene Gruppenordnung frei. Die Lage der als Kennobjekt 10 ausgewählten Wurst kann bedarfsweise korrigiert werden, wenn sich aus der Auswertung ergibt, daß in ihrer ursprünglichen Lage zu wenig Sortierfläche zur Zusammenstellung einer Wurstgruppe ergibt, etwa am Rand des Zuführbandes.

Die Gruppierereinrichtung 2 umfaßt einen nicht dargestellten Pufferspeicher, in dem die Handhabungseinrichtung 7 bedarfsweise Würste 8 ablegt, die im zufälligen Ordnungszustand deutlich abseits weiterer Waren isoliert liegen und nur mit großem Handhabungsaufwand sortiert werden könnten. Wird eine solche isolierte Lage einer Wurst oder einer gemeinsam isolierten Lage einer nicht der erforderlichen Gruppenzahl entsprechenden Anzahl von Würsten bei der Auswertung des zufälligen Ordnungszustandes festgestellt, so daß die erforderliche aufwendige Handhabung dieser Würste den fortlaufenden Gruppierungsprozeß der unsortierten Ware verzögern würde, so wird diese Ware im Pufferspeicher zwischengelagert und gelegentlich zur Ergänzung einer Gruppe abgeholt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch große Warenmengen auf dem Zuführband 1 sortiert werden, da mehrere Sortierpositionen nebeneinander auf dem Band gewählt werden können und das Zuführband die gesamte Warenmenge, die unsortiert zugeführt wurde, in gruppiertem Zustand weiterbefördern kann. Eine Hintereinanderreihung der Wurstpakete, wie sie bei bekannten Verfahren (Fig. 1) erforderlich ist, welche das Platzangebot des Zuführbandes 1 nur ausschnittsweise nutzt und daher ein zusätzliches Sortierband erforderlich macht, ist beim erfindungsgemäßen Verfahren nicht vorgesehen. Vielmehr sind die nach der Gruppierung zusammengestellten Wurstpakete 9 frei auf der Fläche des Zuführbandes 1 orientiert. Ihre Ausrichtung ergibt sich zufällig aus der ursprünglichen,

d. h. zufälligen Lage der als Kennobjekt 10 ausgewählten Wurst.

Der Roboter 11 kann zur Leistungssteigerung kaskadiert werden, um das erfindungsgemäße Verfahren zur Gruppierung der Würste durchzuführen.

Die frei orientiert auf dem Zuführband 1 weiterbeförderten Wurstgruppen mit je sechs sortierten Würsten werden von einer weiteren Handhabungseinrichtung 17 vom Zuführband 1 abgeholt und einer Paketverpackung zugeführt. Die Handhabungseinrichtung 17 ist Teil eines Einlegegerätes 4, welches die auf dem Zuführband 1 gruppierten Würste gemeinsam abholt und in eine Verpackungsmaschine 3 einlegt. Die Position und Ausrichtung der jeweiligen Wurstgruppen 9 wird dem Einlegegerät 4 von einer weiteren Erkennungseinrichtung 12, beispielsweise einer Kamera, durch Zuleitung entsprechender Sensorsignale 14' angezeigt.

Bei der Auswertung des zufälligen Ordnungszustandes der ankommenden Würste kann gleichzeitig Ausschußware identifiziert werden. Die Ausschußwürste werden bei der Sortierung nicht berücksichtigt. Sie können beispielsweise auf dem Zuführband nach Abholung der gruppierten Wurstpakete verbleiben und am Abwurfende des Bandes gesammelt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur automatisierten Gruppierung von Objekten ist für eine Vielzahl von Handelsartikeln einsetzbar, welche auf einem Band unsortiert ankommen, wie auch andere Nahrungsmittel als Würste, für Kunststoffteile oder Metallteile, welche einer späteren Bearbeitung gruppiert zugeführt werden sollen. Die Handhabungseinrichtung 17 kann auch für andere anschließende Bearbeitungen der erfindungsgemäß gruppierten Objekte vorgesehen sein, bei der die Objekte gruppenweise gehandhabt werden, als im Anwendungsfall der Fig. 2, wo die Handhabungseinrichtung Bestandteil eines Einlegegerätes 4 zum Einlegen der gruppierten Würste in die Verpackungsmaschine 3 ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatisierten Gruppierung von Objekten (8), welche in stetigem Förderfluß in zufälliger Ordnung einem Zuführband (1) aufgegeben und zu einer Gruppierereinrichtung (2) gefördert werden, wobei eine Erkennungseinrichtung (6) die Lage und die Position der ankommenden Objekte (8) auf dem Zuführband (1) erfaßt und einer die Bandgeschwindigkeit (n) berücksichtigenden Steuereinheit (5) für eine Handhabungseinrichtung (7) meldet, welche die Objekte (8) in einen gruppierten Ordnungszustand sortiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Objekte (8) auf dem Zuführband (1) gruppiert und weiterbefördert werden, wobei die Steuereinheit den zufälligen Ordnungszustand auf dem Zuführband (1) auswertet und die Lage einer Gruppe (9) auf dem Zuführband (1) bestimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte (8) in dichter Packung gruppiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte (8) in jeweils gleicher Lage innerhalb einer Gruppe (9) zusammengelegt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte (8) gleichartig sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Objekt als Kennobjekt (10) ausgewählt wird, welches die Sortierposition bestimmt und dem weitere Objekte (8) gemäß der vorge-

gebenen Gruppenordnung zusortiert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Kennobjektes (10) bedarfsweise korrigiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Objekte (8) einer Gruppe (9) ausgerichtet an der Lage des Kennobjektes (10) geordnet werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß einer Gruppe solche Objekte (8) zugeordnet werden, deren relative Lage und Position zum entsprechenden Kennobjekt (10) möglichst geringfügig unterschiedlich sind.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Gruppenzuordnung der Objekte (8) eine sich aus dem zufälligen Ordnungszustand ergebende Reihenfolge der Handhabungen der einzelnen Objekte (8) berücksichtigt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß einer Gruppe (9) solche Objekte (8) zusortiert werden, deren Entfernung aus der ursprünglichen Position Fläche zur Anordnung weiterer Objekte (8) derselben Gruppe (9) schafft.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung einer Gruppe (9) einer weiteren Handhabungseinrichtung (17) für eine an die Gruppierung anschließende Bearbeitung vorgegeben wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung der geordneten Gruppen (9) von einer weiteren Erkennungseinrichtung (12) erfaßt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte (8) bei der anschließenden Bearbeitung gruppenweise gehandhabt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Handhabungseinrichtung (17) die Gruppen (9) vom Zuführband (1) abholt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

